

## Measuring device for testing the dielectric properties of biological tissues

**Publication number:** DE3637549

**Publication date:** 1988-05-11

**Inventor:** ROSENBERGER HANS DR MED (DE)

**Applicant:** ROSENBERGER HANS DR MED (DE)

**Classification:**

- **International:** A61B3/16; A61B5/026; A61B5/05; A61B3/16;  
A61B5/026; A61B5/05; (IPC1-7): A61B5/05; A61B3/16;  
A61B5/02; G01F1/66; G01N22/00; G01S13/88

- **European:** A61B3/16; A61B5/026; A61B5/05

**Application number:** DE19863637549 19861104

**Priority number(s):** DE19863637549 19861104

**Report a data error here**

### Abstract of DE3637549

Device for testing the dielectric properties of biological materials and changes in these properties, characterised in that microwaves in the range from 10 GHz to about 100 GHz are radiated on to the test field. By measuring a defined part of the reflected energy conclusions are drawn about the absorbed energy and thus about the dielectric properties of the test material. The invention describes how the device is employed for measuring changes in the surfaces of organs and how it serves to measure the intraocular pressure. Moreover, it can be employed for flow measurements in blood vessels.

---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3637 549 A1**

⑳ Aktenzeichen: P 36 37 549.7  
㉑ Anmeldetag: 4. 11. 86  
㉒ Offenlegungstag: 11. 5. 88

㉓ Int. Cl. 4:  
**A 61 B 5/05**  
A 61 B 3/16  
A 61 B 5/02  
G 01 S 13/88  
G 01 N 22/00  
G 01 F 1/66

*Patentinventur*

DE 3637 549 A1

㉔ Anmelder:  
Rosenberger, Hans, Dr.med., 8501 Wendelstein, DE

㉕ Erfinder:  
gleich Anmelder

Rechercheantrag gem. § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt

㉖ **Meßgerät zur Prüfung der dielektrischen Eigenschaften biologischer Gewebe**

Gerät zur Prüfung der dielektrischen Eigenschaften biologischer Materialien und der Änderung dieser Eigenschaften, gekennzeichnet dadurch, daß Mikrowellen im Bereich von 10 GHz bis ca. 100 GHz auf das Untersuchungsobjekt gestrahlt werden. Durch Messung eines definierten Teils der reflektierten Energie wird auf die absorbierte Energie und damit auf die dielektrischen Eigenschaften des untersuchten Materials geschlossen.

Es wird beschrieben, wie das Gerät zur Messung der Oberflächenveränderung von Organen verwendet wird und wie es zur Messung des Augeninnendrucks dient. Außerdem ist es für Strömungsmessungen in Blutgefäßen anwendbar.

DE 3637 549 A1

BEST AVAILABLE COPY

## Patentansprüche

1. Meßgerät zur Prüfung der dielektrischen Eigenschaften biologischer Gewebe, dadurch gekennzeichnet, daß elektromagnetische Wellen im Frequenzbereich von ca 10 GHz bis ca 100 GHz auf das zu untersuchende Gewebe gestrahlt werden und aus der reflektierten Energie oder Teilen davon auf die dielektrischen Eigenschaften des Gewebes geschlossen wird.
2. Meßgerät zur Prüfung der dielektrischen Eigenschaften biologischer Gewebe, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung der Mikrowellen sowohl klassische Bauelemente infrage kommen wie auch Halbleiterbauteile, z.B. Gunn-Dioden oder Impatt-Dioden oder ähnliche. Als Detektoren dienen Bolometer oder Dioden. Der Schaltungsaufbau kann konventionell mit Fest- oder Hohl-Leitern erfolgen oder in Mikrostreifentechnik.
3. Meßgerät zur Prüfung der dielektrischen Eigenschaften biologischer Gewebe, dadurch gekennzeichnet, daß das Gerät ein elektrisches Ausgangssignal liefert, das einer elektronischen Datenverarbeitungszugabe zugeführt wird, welche einmalig oder fortlaufend Ist- und Soll-Wert vergleicht und mit weiteren Daten verknüpft und das Ergebnis speichert und ausdrückt.
4. Meßgerät zur Prüfung der dielektrischen Eigenschaften biologischer Gewebe, dadurch gekennzeichnet, daß das Gerät im Bereich der Allergologie Hauttest-Reaktionen objektiv meßbar macht.
5. Meßgerät zur Prüfung der dielektrischen Eigenschaften biologischer Gewebe, dadurch gekennzeichnet, daß damit bei Wahl einer geeigneten Frequenz der Augeninnendruck berührungslos gemessen werden kann.
6. Meßgerät zur Prüfung der dielektrischen Eigenschaften biologischer Gewebe, dadurch gekennzeichnet, daß durch geeignete Frequenzwahl Strömungsmessungen in oberflächlich verlaufenden Blutgefäßen erfolgen können.
7. Meßgerät zur Prüfung der dielektrischen Eigenschaften biologischer Gewebe, dadurch gekennzeichnet, daß die Frequenz des Oszillators wahlweise fest oder aber variabel eingestellt werden kann, so daß mit einem einzigen Gerät unterschiedliche Meßaufgaben durchgeführt werden können.
8. Meßgerät zur Prüfung der dielektrischen Eigenschaften biologischer Gewebe, dadurch gekennzeichnet, daß die Energieabgabe des Oszillators durch Verschalten eines Abschwächers regelbar ist.
9. Meßgerät zur Prüfung der dielektrischen Eigenschaften biologischer Gewebe, dadurch gekennzeichnet, daß die Messung einmalig oder fortlaufend (dynamisch) erfolgen kann.
10. Meßgerät zur Prüfung der dielektrischen Eigenschaften biologischer Gewebe, dadurch gekennzeichnet, daß die Messung aufgrund der starken Bündelung der verwendeten elektromagnetischen Strahlung berührungslos erfolgen kann.
11. Meßgerät zur Prüfung der dielektrischen Eigenschaften biologischer Gewebe, dadurch gekennzeichnet, daß die geometrische Anordnung von biologischem Gewebe, Meßstrahl und reflektiertem Strahl fest vorgegeben werden kann oder variabel ist.
12. Meßgerät zur Prüfung der dielektrischen Eigen-

schaften biologischer Gewebe, dadurch gekennzeichnet, daß durch Wahl verschiedener Meßpunkte im Abtastverfahren eine Fläche bildlich dargestellt werden kann.

13. Meßgerät zur Prüfung der dielektrischen Eigenschaften biologischer Gewebe, dadurch gekennzeichnet, daß durch Wahl verschiedener Frequenzen und damit unterschiedlicher Eindringtiefen nicht nur ein flächenhaftes, sondern auch ein dreidimensionales Bild der untersuchten Strukturen möglich ist.

14. Meßgerät zur Prüfung der dielektrischen Eigenschaften biologischer Gewebe, dadurch gekennzeichnet, daß im Falle der Verwendung von Hohl-Leitern der zum Empfänger führende Hohl-Leiter vom Sende-Hohlleiter unabhängig ist oder aber daß Sende- und Empfangs-Hohlleiter durch das elektrische Feld gekoppelt sind.

## Beschreibung

Beim Auftreffen elektromagnetischer Wellen auf Haut, Schleimhaut oder andere Organoberflächen wird ein Teil der eingestrahnten Energie absorbiert, ein Teil wird reflektiert. Die reflektierte Energiemenge hängt ab von den dielektrischen Eigenschaften des untersuchten Objektes und der verwendeten Frequenzen. Lit. hierzu:

Stüttgen G., Flesch U.: Dermatologische Thermographie. Abb. 2.16. Weinheim, Deerfield Beach, Florida; Basel. Edition Medizin 1984.

Bei konstanter Frequenz hängt der reflektierte Energieanteil direkt von den dielektrischen Eigenschaften des untersuchten Materials ab. Durch Wahl einer geeigneten Frequenz kann die Tiefe bestimmt werden, bis zu der hin diese Dielektrizitätseigenschaften gemessen werden sollen. Sichtbares Licht und Infrarot sind wegen der zu geringen Eindringtiefe für diese Meßaufgaben nicht geeignet. Für die Untersuchung von Organoberflächen und deren Strukturänderungen wird daher die Verwendung des Frequenzbandes von ca. 10 GigaHertz eingeführt. Die Erfindung bezieht sich auf die Konstruktion eines Meßgerätes, mit dem man unter Verwendung dieses Frequenzbandes die Oberflächeneigenschaften und die des direkt darunter liegenden Gewebes durch Messung der dielektrischen Eigenschaften charakterisiert.

Angewendet soll das Gerät in der Allergologie zur objektiven Erfassung von Hauttestreaktionen bei Mensch und Tier, außerdem in der Dermatologie zur Messung der Hautbeschaffenheit unter normalen und pathologischen Bedingungen und zur Messung ihrer pharmakologischen Beeinflussung. In der Angiologie können mit dem Gerät Strömungsmessungen oberflächlich verlaufender Blutgefäße durchgeführt werden. In der Ophthalmologie können mit dem Gerät Messungen des Augeninnendrucks erfolgen, wobei die berührungslose Messung von besonderem Vorteil ist. Die von einem Generator gelieferten Mikrowellen werden über einen Hohl-Leiter oder Fest-Leiter auf das zu untersuchende Objekt gestrahlt. Ein zweiter Leiter nimmt einen definierten Teil der reflektierten Mikrowellen auf und führt sie einem Meßgerät zu. Da für die Messung nur geringe Energiemengen erforderlich sind und die Messung berührungslos erfolgen kann, wird das Meßobjekt durch den Meßstrahl nicht beeinflusst.

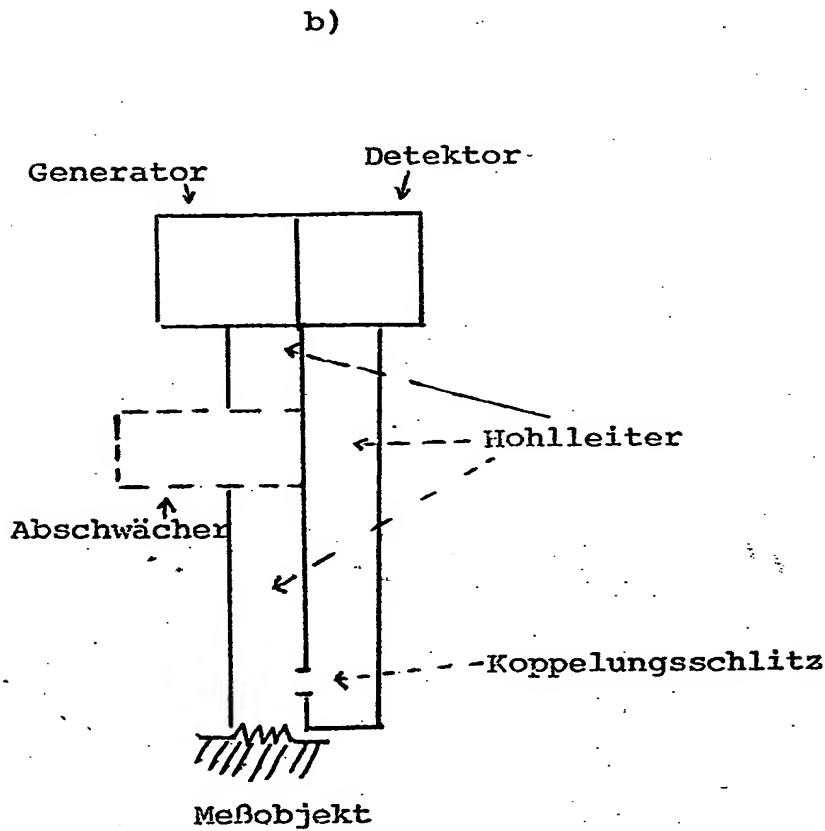
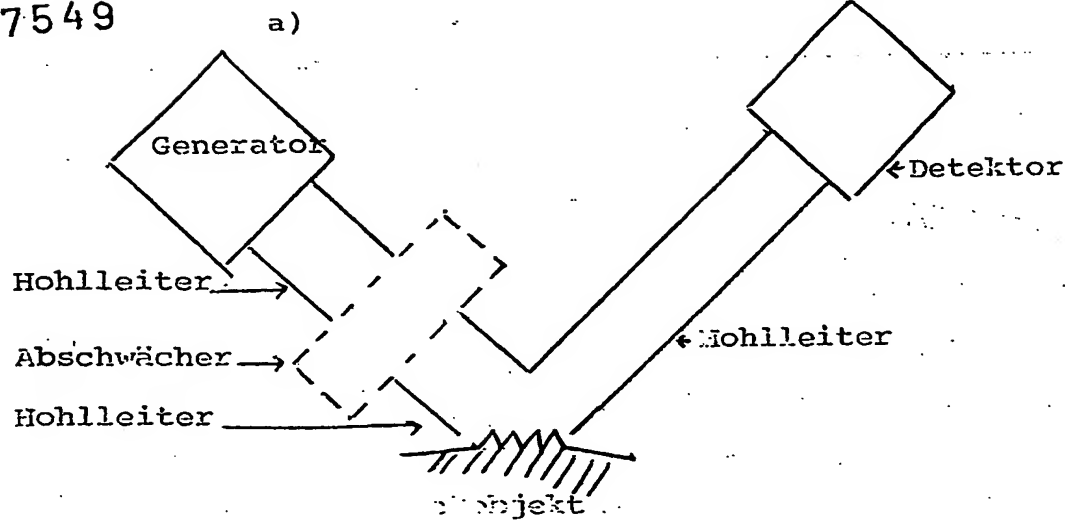
BEST AVAILABLE COPY

3637549

Ausführungsbeispiele

Nummer:  
Int. Cl.4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

Fig.: L5: L4  
36 37 549  
A 61 B 5/05  
4. November 1986  
11. Mai 1988



808 819/171

BAD ORIGINAL

BEST AVAILABLE COPY

- Leerseite -

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**BEST AVAILABLE COPY**